

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

Географічний факультет

Кафедра метеорології та кліматології



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Мікрокліматологія

для студентів

галузь знань **Е – Природничі науки, математика та статистика**

спеціальність **Е4 - Науки про Землю**

освітній рівень **магістр**

освітня програма **метеорологія**

(назва освітньої програми)

спеціалізація
(за наявності)

(назва спеціалізації)

вид дисципліни **обов'язкова**

Форма навчання

денна

Навчальний рік

2025/2026

Семестр

1

Кількість кредитів ECTS

6

Мова викладання, навчання

та оцінювання

українська

Форма заключного контролю

екзамен

Викладачі: **Затула Василь Іванович, доцент кафедри метеорології та кліматології, доцент**

Пролонговано: на 202__/202__ н.р. _____ (_____) «__» ____ 202__р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 202__/202__ н.р. _____ (_____) «__» ____ 202__р.
(підпис, ПІБ, дата)

Розробник: **Затула Василь Іванович**, кандидат географічних наук, доцент
кафедри метеорології та кліматології, доцент

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав.кафедри метеорології та кліматології

 Сергій ШИЖКО

Протокол №1 від 25 серпня 2025

Схвалено науково - методичною комісією географічного факультету
Протокол № 7 від «28» серпня 2025 року

Голова науково-методичної комісії



Наталія КОРОГОДА

ВСТУП

1. Мета дисципліни – сформувати систему уявлень про закономірності формування мікроклімату природних і перетворених ландшафтів задля формування здатності здійснювати наукові дослідження атмосфери і розв’язувати складні теоретичні та практичні завдання у сфері метеорології, здійснювати професійне метеорологічне обслуговування різних галузей економіки, залежних від погоди та клімату, забезпечувати впровадження заходів з адаптації до зміни клімату.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни (за наявності):

1. успішне опанування дисциплін «Метеорологія» та «Кліматологія»;
2. знання теоретичних основ формування приземного шару атмосфери.

3. Анотація навчальної дисципліни:

Навчальна дисципліна «Мікрокліматологія» є однією із складових комплексної підготовки спеціальності «Науки про Землю» за програмою «Метеорологія». Вона присвячена вивченню вертикальної структури і горизонтальних варіацій метеорологічних умов в приземному шарі повітря, що виникають під впливом неоднорідностей будови і стану підстильної поверхні. Дана дисципліна передбачає ознайомлення з основними фізичними процесами, які визначають особливості формування мікроклімату і закономірності його прояву в різних формах рельєфу, під впливом рослинності, водойм, міської забудови тощо.

4. Завдання (навчальні цілі):

- засвоєння студентами закономірностей формування різних типів мікроклімату під впливом неоднорідностей підстильної поверхні, а також основ будови і стану приземного шару атмосфери, що передбачає формування (поглиблення) таких програмних компетентностей:

інтегральної:

- здатність розв’язувати складні наукові задачі та практичні проблеми, включно з прийняттям рішень щодо відбору даних та вибору методів досліджень при вивченні геосфер (атмосфери) та результатів їх взаємодії у різних просторово-часових масштабах із використанням комплексу міждисциплінарних даних та в умовах недостатності інформації, невизначеності умов та вимог;

загальних:

- здатність до адаптації і дії в новій ситуації (ЗК1);
- вміння виявляти, ставити, вирішувати проблеми (ЗК2);
- здатність до абстрактного мислення, пошуку, аналізу та синтезу (ЗК6);
- здатність проводити дослідження на відповідному рівні (ЗК8);

спеціальних (фахових):

- володіння сучасними методами досліджень, які використовуються у виробничих та науково-дослідницьких організаціях при вивченні Землі, її геосфер та їхніх компонентів (ФК4);
- здатність реалізовувати науково-дослідну фахову діяльність з питань метеорології та кліматології з використанням сучасних інструментів, технології та методів дослідження (ФК11);
- здатність встановлення причинно-наслідкових зв’язків в атмосфері та розуміння перебігу метеорологічних процесів та їх наслідків для різних галузей економіки, навколишнього середовища та клімату (ФК12).

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			

Аналізувати особливості природних та антропогенних систем і об'єктів геосфер Землі (ПР01).	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Планувати і здійснювати наукові експерименти, писати наукові роботи за фахом (ПРН05).		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Знати сучасні методи дослідження Землі та її геосфер і вміти їх застосовувати у виробничій та науково-дослідницькій діяльності (ПР07).		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ідентифікувати та класифікувати відомі і реєструвати нові об'єкти в складі геосфер, їхні властивості, явища та процеси, їм притаманні (ПР13).		+	+	+	+	+		+	+	+		+
Вміння проводити наукові дослідження у галузі метеорології та використовувати метеорологічні дані для дослідження зміни клімату (ПРН14).	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Вміння застосовувати стандартні та сучасні методи метеорологічних досліджень (ПРН19).		+	+	+	+	+	+	+	+	+		

7. Схема формування оцінки:

7.1. Форми оцінювання студентів: рівень досягнення всіх запланованих результатів навчання визначається за результатами усного опитування й написання письмових контрольних робіт, а також підсумкового іспиту.

Питома вага результатів навчання у підсумковій оцінці за умови її опанування на належному рівні така:

- результати навчання – **1.1 – 1.7 (знання)** – до 60 %;
- результати навчання – **2 (вміння)** – до 20 %;
- результати навчання – **3 (комунікація)** – до 10 %;
- результати навчання – **4 (автономність та відповідальність)** – до 10 %.

7.2. Організація оцінювання:

Максимальна оцінка становить 100 балів, 60 із яких студент може набрати в ході семестрового контролю і 40 балів – на іспиті.

Обов'язковим для іспиту є знання методології мікрокліматичних досліджень та закономірностей формування основних типів мікрокліматів.

Оцінювання за формами контролю:

	3Ч1		3Ч2	
	<i>Min. – 18 балів</i>	<i>Max. – 30 балів</i>	<i>Min. – 18 балів</i>	<i>Max. – 30 балів</i>
Усна відповідь	«3»×3=9 *	«5»×3=15 *	«3»×3=9 *	«5»×3=15 *
Доповнення	1	2	1	2
Презентація	5	8	5	8
контрольна робота 1	3	5		
контрольна робота 2			3	5
«3»/ «5» – мінімальна/максимальна оцінку, яку може отримати студент. ×3 – мінімальна/максимальна залікова кількість робіт чи завдань. =9 */15 * – сумарна кількість балів, яку може отримати студент.				

Підсумкове оцінювання у формі екзамену: максимальна кількість балів на екзамені – 40 балів, мінімальна кількість балів, які додаються до семестрових – 24 бали (60 % *максимальної кількості балів, відведених на екзамен*).

До складання іспиту з дисципліни допускається студенти, які впродовж семестру набрали не менш як 36 балів (60 % *максимальної кількості балів, відведених на семестровий контроль*).

Для студентів, які набрали впродовж семестру сумарно меншу кількість балів ніж критично-розрахунковий мінімум – **36 балів** для складання іспиту потрібно повторно пройти поточний контроль знань (наприклад, у вигляді тестування) в установленому порядку.

При простому розрахунку отримаємо:

	Змістовна частина 1	Змістовна частина 2	іспит / залік	Підсумкова оцінка
<i>Мінімум</i>	<u>18</u>	<u>18</u>	<u>24</u>	60
Максимум	<u>30</u>	<u>30</u>	<u>40</u>	100

Оцінювання здійснюється впродовж семестру з усіх видів робіт, включаючи і самостійну роботу та виконання індивідуальних завдань.

Загалом, формування оцінки спирається на «Положення про організацію освітнього процесу у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка», введеного в дію наказом No 170-32 від 11 квітня 2022 року.

7.3. Шкала відповідності

Відмінно / Excellent 90-100

Добре / Good 75-89

Задовільно / Satisfactory 60-74

Незадовільно / Fail 0-59

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЗАНЯТЬ

№ п/п	Назва лекції	Кількість годин		
		лекції	семінарські заняття	самостійна робота
Частина 1. Основи мікрокліматології.				
	Тема 1. Основи мікрокліматології.	12	6	48
1.	Вступ.	2		8
2.	Історія розвитку мікрокліматології.		2	
3.	Фізичні закономірності формування мікроклімату.	2		8
4.	Турбулентність у приземному шарі атмосфери.	2		8
5.	Фізичні механізми формування мікроклімату.		2	
6.	Основні засади мікрокліматичних досліджень.	2		8
7-8.	Загальні закономірності вертикального розподілу метеорологічних величин в приземному шарі атмосфери.	4		16
9.	Мікрокліматичні показники і деякі особливості методики їх визначення та використання.		2	
	контрольна робота 1			
Частина 2. Основні типи мікрокліматів та сучасна проблематика мікрокліматології				
	Тема 2. Основні типи мікрокліматів.	14	8	46
10-11.	Мікроклімат схилів височин.	4		16
12.	Мікроклімат лісу.		2	
13-14.	Мікроклімат водойм та узбереж.	4		8
15.	Мікроклімат річкових долин.		2	
16-17.	Мікроклімат боліт і сільськогосподарських угідь.	4		16
18.	Мікроклімат полезахисних лісосмуг.		2	
19-20.	Мікроклімат урбанізованих територій. Мікроклімат міста.	2	2	6
	Тема 3. Сучасні проблеми і перспективи розвитку мікрокліматології.	8	2	32
21.	Вплив мікрокліматичних контрастів на формування сучасних фізико-географічних процесів.	2		8
22.	Мікроклімат і навколишнє середовище.	2		8
23.	Меліорація природних умов і мікроклімат.	2		8
24.	Мікроклімат закритих приміщень.		2	
25.	Сучасна проблематика мікрокліматології.	2		8
	контрольна робота 2			
	ВСЬОГО	34	16	126

Загальний обсяг 180 год., в тому числі:

Лекцій – 34 год.

Семінарські заняття – 16 год.

Консультації – 4 год.

Самостійна робота – 126 год.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА:

Основна: (Базова)

1. Ляшенко Г.В., Данілова Н.В. Практикум з мікрокліматології: навч. посібник. Одеса: ТЕС, 2016. 220 с.
2. Міщенко З.А., Ляшенко Г.В. Мікрокліматологія. Київ: КНТ, 2007. 336 с.
3. Foken T. Micrometeorology. Springer, 2008. 306 p.
4. Geiger, R., R. H. Aron, and P. Todhunter, 2009: The Climate Near the Ground, 7th Edition. Roman and Littlefield Publishers, Maryland, 523 pp.

Додаткова:

5. Бунеску М.В., Затула В.І. Туман та пов'язані з ним метеорологічні умови в районі аеродрому Київ/Антонов-2. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2023. № 3 (69). С. 68-74. DOI: <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2023.3.6>
6. Водчиць О.Г., Затула В.І. Основи метеорології і кліматології: навч. посібник. Київ: НАУ, 2017. 360 с.
7. Затула В.І. Регіональні особливості співвідношення кількості атмосферних опадів в весняно-літнє та осінньо-зимове півріччя в Україні. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2015. Т. 4(39). С. 32-40.
8. Затула В.І., Затула Н.І. Регіональні особливості показника нерівномірності випадіння атмосферних опадів в Україні. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2015. Т. 3(38). С. 100-108.
9. Клімат Києва / За ред. В.І. Осадчого, О.О. Косовця, В.М. Бабіченко. Київ: Ніка-Центр, 2010. 320 с.
10. Клімат України / За ред. В.М. Ліпінського, В.А. Дячука, В.М. Бабіченко. Київ: Вид-во Раєвського, 2003. 344 с.
11. Методи оцінки і районування мікрокліматичної мінливості радіаційно-теплових ресурсів України для оптимізації розміщення сільськогосподарських культур / Під ред. М.І. Кульбиди, З.А. Міщенко. Київ, УкрГМЦ, 2004. 111 с.
12. Мікрокліматологія: навчально-методичний комплекс / В.І. Затула. Київ, 2024. 68 с. URL: https://geo.knu.ua/wp-content/uploads/2024/05/mikroklimatologiya_zatula_v.pdf
13. Міщенко З.А., Ляшенко Г.В. Мікрокліматичне картографування радіаційно-теплових ресурсів на морфометричній основі. *Метеорологія, кліматологія і гідрологія*. 1995. Вип. 30. С. 97-104.
14. Михайло Іллєч Щербань. Серія Видатні географи України / Упоряд. О.М. Маринич, Л.Г. Руденко. Київ: ВГЛ "Обрії", 2003. 110 с.
15. Настанова гідрометеорологічним станціям і постам. Вип. 3. Ч. 1. Метеорологічні спостереження на станціях. Київ: Ніка-Центр, 2011. 280 с.
16. Сніжко С.І., Паламарчук Л.В., Затула В.І. Метеорологія: підручник. Київ: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2010. 592 с.
17. Сніжко С.І., Шевченко О.Г. Урбометеорологічні аспекти забруднення атмосферного повітря великого міста. Київ: Видавництво географічної літератури «Обрії», 2011. 297 с.
18. Шевченко О.Г., Сніжко С.І., Круківська А.В. Практикум з метеорології та кліматології. Київ: ФОП Маслаков, 2018. 117 с.
19. Barry R.G. Mountain weather and climate. 3rd edn. New York: Cambridge University Press, 2008. 506 p.
20. Foken T. 50 years of the Monin-Obukhov similarity theory. *Boundary-Layer Meteorology*. 2006. Vol. 119. P. 431–447. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10546-006-9048-6>
21. Oke T.R. 2004: Initial guidance to obtain representative meteorological observations at urban sites. Instrument and Observing Methods, Report No. 81. WMO/TD No. 1250.
22. Schmidli J., Quimbayo-Duarte J. Diurnal Valley Winds in a Deep Alpine Valley: Model Results. *Meteorology*. 2023. Vol. 2, Iss. 1. P. 87–106. DOI: <https://doi.org/10.3390/meteorology2010007>
23. Warner T.T. Desert Meteorology. New York: Cambridge University Press, 2004.

24. Whiteman C.D. Mountain Meteorology: Fundamentals and Applications. Oxford, UK: Oxford University Press, 2000. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/oso/9780195132717.001.0001>
25. Zardi D., Whiteman C. Diurnal mountain wind systems. In *Mountain Weather Research and Forecasting: Recent Progress and Current Challenges*; Chow, F.K., De Wekker, S.F.J., Snyder, B.J., Eds.; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, 2013; pp. 35–119.
26. Zatula V.I. Decomposition and modelling of the annual cycle of meteorological variables in the Ukrainian Carpathians. *Visnyk of V.N. Karazin Kharkiv National University, series "Geology. Geography. Ecology"*. 2018. Vol. 49. P. 95-106. DOI: <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2018-49-08>
27. Zatula V.I., Kyhtenko Ya.V., Oliynyk R.V., Snizhko S.I. Evaluation of atmosphere clearness and cloudiness parameters in the southern regions of Ukraine using statistical analysis. *Visnyk of V.N. Karazin Kharkiv National University, series "Geology. Geography. Ecology"*. 2021. Vol. 55. P. 159-173. DOI: <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2021-55-12>
28. Zatula V.I., Zatula N.I., Symonets T.S. Observation and forecasting of thunderstorms in the modern practice of advisory of Kyiv International Airport (Zhuliany). *Conference Proceedings, Geoinformatics, May 2021*. Vol. 2021, p.1-6. DOI: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.20215521076>

Періодичні видання та Інтернет-ресурси

29. Вісник Одеського державного екологічного університету. URL: <http://bulletin.odeku.edu.ua/>
30. Український гідрометеорологічний журнал. URL: <http://uhmj.odeku.edu.ua/>
31. Український гідрометеорологічний інститут. URL: <https://uhmi.org.ua/>
32. Український гідрометеорологічний центр. URL: <https://www.meteo.gov.ua/>
33. GISMETEO. URL: <https://www.gismeteo.ua/>
34. <https://www.google.com/maps/>
35. Urban heat island basics. URL: <http://www.epa.gov/hiri/about/index.htm>